

CLIPPEDIMAGE= JP361233706A

PAT-NO: JP361233706A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61233706 A

TITLE: OPTICAL BRANCH BUNDLE

PUBN-DATE: October 18, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
NAKAJIMA, KIYOSHI
CHIGIRA, SADA
SANADA, KAZUO
FUKUDA, TAKERU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME
FUJIKURA LTD

COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP60075189

APPL-DATE: April 9, 1985

INT-CL (IPC): G02B006/28

US-CL-CURRENT: 385/54

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a 1,000-branch bundle which is superior in operability and arrangement performance by connecting in cascade one primary branch bundle consisting of step index type optical fibers and a secondary branch bundle consisting of fibers as many as said fibers.

CONSTITUTION: One primary branch bundle 16 consisting of step index type optical fibers and the secondary branch bundle 24 consisting of fibers as many as said branch bundle are connected together; and the primary branch bundle 16 consists of the optical fibers 18 which are larger in core diameter than the fibers 26 constituting the secondary branch bundle 24. The gap δ between tips of plugs 22 and 28 is adjustable in a branch adapter 32 and a mode scrambler 20 is formed in the middle of each fiber 18 respectively. Further, a diffraction plate 14 is provided on the convergence side of the primary branch bundle 16.

COPYRIGHT: (C) 1986, JPO&Japio

図 3 のように、結合効率（結合損失の減少）は悪くなり、それらの特性は悪化する。

したがって、光ファイバ 18、26 の端部、二次側分岐バンドル 24 の分岐数などによって、8 の最適値を導出する必要がある。

34 は受光部を示す。

【実施例】

一次側分岐バンドル 16 は、18 心で、各光ファイバ 18 はコア径 205 μm 、ファイバ径 380 μm 、NA が 0.1 のステップインデックス型。
二次側分岐バンドル 24 は、14 心で、各光ファイバ 26 はコア径 14 μm 、ファイバ径 100 μm 、NA が 0.2 のステップインデックス型。

8 を 32 とした。

分岐率は 9.143 であり、結合効率 10.68 となり、実用上支障のないものとなった。

1 実施の態様 1

(4) 一次側分岐バンドル 16 の最適値は後述図 14 を参照して、先駆 1 心からの入射光が均一になり、かつ入射開口数が増える。

4. 図面の簡単な説明

図 1 図は本発明の実施例の説明図。

図 2 図は 8 の分岐率と 8 の関係図。

図 3 図は 8 の結合損失との関係図。

図 4 図と図 5 図は、従来技術の異なる例の説明図である。

- | | |
|------------|---------------|
| 14: 反射板 | 18: 一次側分岐バンドル |
| 18: 光ファイバ | 20: モードスクランブラ |
| 22: プラグ | 24: 二次側分岐バンドル |
| 26: 光ファイバ | 28: プラグ |
| 32: 分岐アダプタ | |

特許出願人 産業技術株式会社
代理人 藤 平 啓 次

18、26 のコア径はそれぞれ 205 μm 、14 μm 、ファイバ径はそれぞれ 380 μm 、100 μm 、NA はそれぞれ 0.1、0.2 とした。この場合、一次側分岐バンドル 16 は、二次側分岐バンドル 24 を構成する光ファイバ 26 よりもコア径の大きい光ファイバ 18 で構成してあるので、操作性と信頼性の高い分岐バンドルが得られる。

(2) 各光ファイバ 18 の分岐端部にとりつけたプラグ 22 と、二次側分岐バンドル 24 の端部にとりつけたプラグ 28 とを、分岐アダプタ 32 より接続するとともに、この分岐アダプタ 32 においてはプラグ 22 と 28 の光軸間の距離を調節できるようにしてあるので、分岐率と結合率との差をいを考慮して、適切な 8 の値を選べることができる。

(3) 各光ファイバ 18 の途中に、それぞれモードスクランブラ 20 を形成しているため、光ファイバ 18 から出射して二次側分岐バンドル 24 に射する光が均一化する。

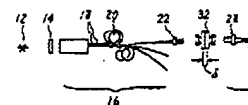


図 1 図

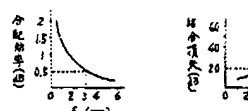
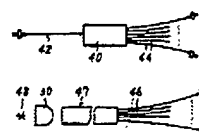


図 2 図



⑫ 公開特許公報(A)

昭61-233706

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)10月18日

G 02 B 6/28

A-8106-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 光分岐バンドル

⑯ 特 願 昭60-75189

⑰ 出 願 昭60(1985)4月9日.

⑱ 発 明 者 中 島 清 志 佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
 ⑱ 発 明 者 千 吉 良 定 雄 佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
 ⑱ 発 明 者 真 田 和 雄 佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
 ⑱ 発 明 者 福 田 長 佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
 ⑲ 出 願 人 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 国平 啓次

明 細 書

1. 発明の名称

光分岐バンドル

2. 特許請求の範囲

それぞれステップインデックス型光ファイバによって構成される、1本の一次側分岐バンドル18と、その分岐ファイバ本数に等しい本数の二次側分岐バンドル24とからなり、かつ一次側分岐バンドル18は、二次側分岐バンドル24を構成する光ファイバ26よりも、コア径の大きい光ファイバ18で構成してあり、

各光ファイバ18の分岐端末にとりつけたプラグ22と、二次側分岐バンドル24の集束側にとりつけたプラグ28とを、分岐アダプタ32により接続するとともに、この分岐アダプタ32内においてはプラグ22と28の各先端間の間隔を調節できるようにしており

各光ファイバ18の途中にはそれぞれモードスクランブラ20を形成し、

一次側分岐バンドル18の集束側には拡散板14

を設けたことを特徴とする、光分岐バンドル。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

加速器の円筒型電磁カロリメータとしてのフオトマルチプライヤーの校正用バンドルなどにおいては、分岐数が極めて多く(たとえば1000分岐)、かつ均一に光パワーを配分できるものの出現が望まれている。

この発明は、そのような要望を実現する1000分岐バンドルに関するものである。

[従来の技術とその問題点]

(1) たとえば第4図のように、スラブ構造のスターカプラ40を使用するものがある。42は入射側の光ファイバ、44は出射側の光ファイバである。

しかし、このタイプのものは、操作性および配線性が良くない。また1000分岐のようなものはない。

(2) また、多数の光ファイバ46を集束した分岐バンドル47を使用し、光源48の光を、たとえ

ばレンズ50によってほぼ平行な太いビームに変換して集束側に送り込み、分岐するものもある。

しかし、このタイプのものでも1000分岐のものを得ようとする、たいへん太いものになって、操作性が悪くなる。また光の均一な分配も難しくなる。

この発明は、以上の点を考慮して、操作性および配置性の良い1000分岐バンドルを提供できるようにしたものである。

[問題点を解決するための手段]

この発明は、第1図のように、

- (1) それぞれステップインデックス型光ファイバによって構成される、1本の一次側分岐バンドル16と、その分岐ファイバ本数に等しい本数の二次側分岐バンドル24とからなり、かつ一次側分岐バンドル16は、二次側分岐バンドル24を構成する光ファイバ26よりも、コア径の大きい光ファイバ18で構成してあること、
- (2) 各光ファイバ18の分岐端末にとりつけたブ

なるようにする。なお、余裕をみこんで、それぞれの分岐数をもう少し多目にしてもよい。

・コア径について：

曲げ損失を少なくするには、コア径を小さくする必要がある。一方、コア径を大きくすれば、結合効率と分配効率とは向上するが、曲げ損失が増加し、実用上の操作性が悪くなる。

したがって、一次側分岐バンドル16と二次側分岐バンドル24の各光ファイバのコア径の選択に制約が生ずる。

検討の結果得られた適正な数値例をあげると、次のとおり。

一次側分岐バンドル16では、コア径200 μm 、ファイバ径250 μm 。

二次側分岐バンドル24では、コア径80 μm 、ファイバ径100 μm 。

・モードスクランブラ20について：

従来、光ファイバの伝送特性を測定する時などに、光ファイバを波型に曲げてモードスクランブラを構成することは、よく行なわれている。

ラグ22と、二次側分岐バンドル24の集束側にとりつけたプラグ28とを、分岐アダプタ32により接続するとともに、この分岐アダプタ32内においてはプラグ22と28の各先端間の間隔8を調節できるようにしていること、

(3) 各光ファイバ18の途中にはそれぞれモードスクランブラ20を形成すること、

(4) 一次側分岐バンドル16の集束側には拡散板14を設けること、

を特徴とする。

[その説明]

・光ファイバの種類：

光パワーを効率良く送るために、ステップインデックス型のものを用いる。

・分岐数：

一次側分岐バンドル16、二次側分岐バンドル24の両方とも上記の第5図のようなものを使用するのであるが、たとえば、一次側分岐バンドル16に80心、二次側分岐バンドル24に14心のものを使用し、全体の分岐数が1120(=80 \times 14)に

この場合も、それとほぼ同じ目的で挿入するのであるが、スクランブルの効果をより高めるために、各光ファイバ18を8の字に湾曲させて、クラッドモードやリーキーモードを除去し、出射光の安定化を図っている。

・プラグ類：

22は各光ファイバ18の先端にとりつけたプラグである。

28は二次側分岐バンドル24の集束側にとりつけたプラグ、30は各光ファイバ26の先端にとりつけたプラグである。

・拡散板14について：

これは、光源12からの入射光を均一にし、かつ入射開口数を上げるために挿入するもので、たとえば、すりガラスを用いる。これは、一次側分岐バンドル16の集束端に、密着して設ける。

・分岐アダプタ32について：

プラグ22と28とを接続するための公知のものである。ただし、両者の先端間の間隔8が、たとえばスペーサの挿入などにより、調節できるよ

うになっている。

この δ を大きくすると、第2図のように、分配効率（バラツキの減少）は良くなる。しかし、第3図のように、結合効率（結合損失の減少）は悪くなり、それらの特性は相反する。

したがって、光ファイバ18、26の種類、二次側分岐バンドル24の分岐数などによつて、 δ の最適値を選ぶ必要がある。

34は受光器を示す。

【実施例】

一次側分岐バンドル16は、80心で、各光ファイバ18はコア径200 μ m、ファイバ径250 μ m、NAが0.2のステップインデックス型。

二次側分岐バンドル24は、14心で、各光ファイバ26はコア径80 μ m、ファイバ径100 μ m、NAが0.2のステップインデックス型。

δ を3mmとした。

分配効率は0.5dBであり、結合効率は20dBとなり、実用上支障のないものとなった。

【発明の効果】

(4) 一次側分岐バンドル16の集束側には拡散板14を設けているので、光源12からの入射光が均一になり、かつ入射開口数が大になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の実施例の説明図、

第2図は δ の分配効率との関係線図、

第3図は δ の結合損失との関係線図、

第4図と第5図は、従来技術の異なる例の説明図である。

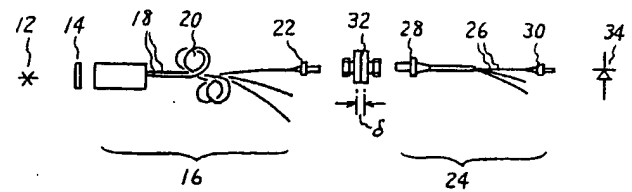
- | | |
|-------------|----------------|
| 14 : 拡散板 | 16 : 一次側分岐バンドル |
| 18 : 光ファイバ | 20 : モードスクランブラ |
| 22 : プラグ | 24 : 二次側分岐バンドル |
| 26 : 光ファイバ | 28 : プラグ |
| 32 : 分岐アダプタ | |

特許出願人 藤倉電線株式会社
代理人 国平啓次

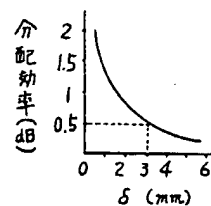
(1) それぞれステップインデックス型光ファイバによって構成される、1本の一次側分岐バンドル16と、そのファイバ本数に等しい本数の二次側分岐バンドル24とからなり、かつ一次側分岐バンドル16は、二次側分岐バンドル24を構成する光ファイバ26よりもコア径の大きい光ファイバ18で構成してあるので、操作性と配置性の良い光分岐バンドルが得られる。

(2) 各光ファイバ18の分岐端末にとりつけたプラグ22と、二次側分岐バンドル24の集束側にとりつけたプラグ28とを、分岐アダプタ32により接続するとともに、この分岐アダプタ32内においてはプラグ22と28の各先端間の間隔 δ を調節できるようにしているので、分配効率と結合効率との兼ね合いを考えて、適切な δ の値を選ぶことができる。

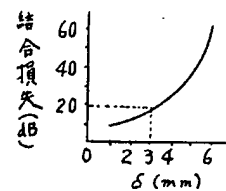
(3) 各光ファイバ18の途中に、それぞれモードスクランブラ20を形成しているので、光ファイバ18から出射して二次側分岐バンドル24に入射する光が安定する。



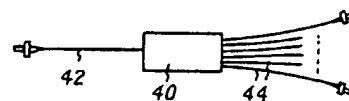
第1図



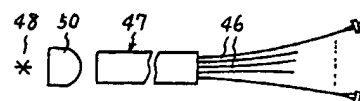
第2図



第3図



第4図



第5図